

**ANALISIS *LEAN PRODUCTION*
DENGAN PENDEKATAN *COST TIME PROFILE* DAN SIMULASI
DI PT SAKA AGUNG KARYA ABADI SIDOARJO**

SKRIPSI



Oleh :

**RAMZY ARDY WARDANA
0732210178**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2010**

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkat, rahmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **”Analisis *Lean Production* Dengan Pendekatan *Cost Time Profile* Dan Simulasi Di PT Saka Agung Karya Abadi Sidoarjo**”. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk lulus atau menerima gelar sarjana teknik pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Selama melakukan Tugas Akhir ini, penulis banyak sekali menerima bantuan yang berarti dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Sudarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Ir. H. M. Tutuk Safirin, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur, serta selaku Dosen Wali dan Dosen Pembimbing I atas perhatian, motivasi dan kesabarannya dalam membimbing penulis.
4. Bapak Drs. Sartin, M.Pd sebagai Dosen Pembimbing II atas kebaikannya dalam membimbing penulis.
5. Ibu Enny Ariyani, ST., MT dan Bapak Ir. Irwan Soejanto, MT selaku Kepala Laboratorium Statistik Dan Optimasi Industri.

6. Ibu Ir. Sumiati, MT sebagai Penguji Seminar I dan II.
7. Bapak Ir. Tri Susilo, MM sebagai Penguji Seminar II dan Ujian Lisan.
8. Ibu Ir. Endang Pudji Widjajati, MMT selaku Penguji Ujian Lisan.
9. Bapak Dwi Sukma Donoriyanto, ST selaku Dosen Pembimbing PKL.
10. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
11. Bapak Andreas Novianto, Bapak Ivan Christian dan Bapak Nurcholis selaku Direktur, *General Manager* dan Kepala Produksi PT Saka Agung Karya Abadi Sidoarjo atas atas waktu, pemikiran, dan kerjasama yang telah diberikan selama penyusunan Tugas Akhir.
12. Bapak, Mama, Ajeng atas dukungan, semangat dan masukannya.
13. Bu Dewi, Puyo, Nashirul, Emon, Ricky, Ibad, Wahyu, Bima atas bantuannya dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
14. Keluarga Besar Lab. OTISTA (Restu, Donny, Ilma, Reksi, Citra, Niar, Siti, Ruly, Mba Kadek) dan teman – teman angkatan 2005, 2006, 2007, dan 2008 UPN “Veteran” Jawa Timur.

Pada akhirnya semoga laporan yang penulis susun ini dapat berguna bagi rekan-rekan civitas akademika UPN “Veteran” Jawa Timur pada umumnya dan rekan-rekan Teknik Industri pada khususnya.

Surabaya, Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul

Kata Pengantar

Daftar Isi	i
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Lampiran	vii

Abstraksi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Asumsi - Asumsi	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Batasan Masalah	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 <i>Lean Phylosofy</i>	7
2.1.1 Macam-macam Aktivitas	10
2.1.2 Jenis-jenis <i>Waste</i>	11
2.1.3 <i>Value Stream Mapping</i>	14
2.1.3.1 <i>Current State Value Stream Mapping</i>	15
2.1.3.2 <i>Future State Value Stream Mapping</i>	15
2.1.3.3 <i>Big Picture Mapping</i>	16

2.1.4	<i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i>	18
2.1.4.1	Penggunaan VALSAT.....	21
2.2	<i>Stopwatch Time Study</i>	23
2.2.1	<i>Skill dan Effort Rating</i>	24
2.2.2	<i>Westing House System's Rating</i>	24
2.3	<i>Cost Time Profile (CTP)</i>	25
2.3.1	Membangun CTP	28
2.4	Dasar – Dasar Simulasi	32
2.4.1	Konsep Dasar Simulasi	32
2.4.2	Sistem	34
2.4.3	Langkah – Langkah Dalam Proses Simulasi	34
2.4.4	Model	35
2.4.5	Antrian	37
2.4.6	Matrik Performansi Sistem	38
2.4.7	Simulasi ARENA	39
2.4.6	Matrik Performansi Sistem	38
2.5	Verifikasi dan Validasi	40
2.6	<i>Lean</i> dan Simulasi	41
2.7	Penelitian Terdahulu	41

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	43
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	43
3.2.1	Variabel Bebas	43
3.2.2	Variabel Terikat.....	46

3.3 Metode Pengumpulan Data	46
3.3.1 Data Primer	46
3.3.2 Data Sekunder	47
3.4 Metode Pengolahan Data	47
3.4.1 Perhitungan VALSAT	48
3.4.2 Perhitungan <i>Cost Time Profile</i>	49
3.5 Langkah – Langkah Pemecahan Masalah	50

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Produksi	56
4.2 Kondisi Saat Ini (Sekarang)	56
4.2.1 <i>Current State Value Stream Mapping</i>	56
4.2.1.1 Alur Informasi dan Material Proses Produksi	57
4.2.2 <i>Existing Cost Time Profile</i>	59
4.2.2.1 Perhitungan Waktu Strandar Operasi	60
4.2.2.2 Profil Waktu dan Biaya Sekarang	69
4.3 <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT)	74
4.3.1 Hasil Identifikasi <i>Waste Workshop</i>	75
4.3.2 Pemilihan <i>Tools</i> Dengan VALSAT	76
4.3.3 <i>Process Activity Mapping</i>	80
4.4 Identifikasi Penyebab <i>Waste</i> Dengan <i>Root Cause Analysis</i>	81
4.5 Model Simulasi ARENA Kondisi <i>Existing</i> dan Alternatif	
Perbaikan.....	82
4.6 Kondisi Setelah Perbaikan	86
4.6.1 Peta Aliran Nilai Mendatang	86

4.6.2	Profil Waktu dan Biaya Mendatang	86
4.7	Analisa Kondisi <i>Existing</i> (Perbaikan)	90
4.7.1	Analisa <i>Current State Value Mapping</i>	90
4.7.2	Analisa <i>Cost Time Profile</i> Kondisi <i>Existing</i> (Sekarang) .	91
4.7.2.1	Analisa Waktu Standar Operasi	91
4.7.2.2	Analisa <i>Cost Time Profile</i> Kondisi <i>Existing</i>	93
4.8	Analisa VALSAT	95
4.8.1	Analisa Identifikasi <i>Waste Workshop</i>	95
4.8.2	Analisa Pemilihan <i>Tools</i> Dengan VALSAT	98
4.8.3	Analisa <i>Process Activity Mapping</i> (PAM)	98
4.9	Analisa Penyebab <i>Waste</i> Dengan <i>Root Cause Analysis</i>	103
4.9.1	<i>Transportation</i>	103
4.9.2	<i>Defect</i>	104
4.9.3	<i>Inventories</i>	105
4.9.4	<i>Not Utilizing Employee's KSA</i> dan <i>EHS</i>	105
4.9.5	<i>Overproduction</i>	107
4.10	Analisa dan Perbandingan Skenario Perbaikan	107
4.11	Analisa Kondisi Perbaikan	108
4.11.1	Analisa <i>Future State Value Mapping</i>	108
4.11.2	Analisa <i>Cost Time Profile</i> Setelah Perbaikan	109

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	112
5.2	Saran	113

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Utama <i>Lean Improvement</i>	9
Gambar 2.2 Pengembangan Struktur <i>Lean</i>	9
Gambar 2.3 Simbol yang Digunakan Dalam VSM	14
Gambar 2.4 Simbol – Simbol <i>Big Picture Mapping</i>	18
Gambar 2.5 Matrik VALSAT	22
Gambar 2.6 <i>Cost Time Profile</i>	26
Gambar 2.7 <i>Simple Project Network</i>	29
Gambar 2.8 <i>Gantt Chart</i>	30
Gambar 2.9 <i>Project's Cost Time Profile</i>	31
Gambar 2.10 Klasifikasi Model Simulasi	34
Gambar 3.1 Diagram Langkah – Langkah Pemecahan Masalah	50
Gambar 4.1 <i>Cost Time Profile Existing</i> PC – 4	72
Gambar 4.2 <i>Cost Time Profile Existing</i> PC – 6	74
Gambar 4.3 Prosentase Jumlah Aktivitas	79
Gambar 4.4 Prosentase Kebutuhan Waktu	80
Gambar 4.5 <i>Cost Time Profile Future</i> PC – 4.....	88
Gambar 4.6 Prosentase Jumlah Aktivitas	99
Gambar 4.7 Prosentase Kebutuhan Waktu	100
Gambar 4.8 Perbandingan Nilai Output	108

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Korelasi <i>Waste</i> Terhadap <i>Tools</i>	21
Tabel 2.2 <i>Performance rating</i> Dengan Sistem <i>Westing House</i>	25
Tabel 2.3 <i>Project Network Information</i>	30
Tabel 2.4 Akumulasi Biaya Dari Setiap Unit Waktu	32
Tabel 4.1 Elemen Kerja PC – 4 dan PC – 6	58
Tabel 4.2 Rekap Uji Kecukupan Data PC – 4	62
Tabel 4.3 <i>Performance Rating</i> Box Panel PC – 4	65
Tabel 4.4 Waktu Normal dan Waktu Standar PC – 4	67
Tabel 4.5 Rekap Aktivitas <i>Waiting</i> PC – 4	68
Tabel 4.6 Akumulasi Biaya & Waktu PC – 4 (Sekarang)	71
Tabel 4.7 Rekap Hasil <i>Waste Workshop</i>	76
Tabel 4.8 Perhitungan Skor VALSAT	77
Tabel 4.9 Penentuan <i>Tools</i> VALSAT	78
Tabel 4.10 Prosentase Jumlah Aktivitas	79
Tabel 4.11 Prosentase Kebutuhan Waktu	80
Tabel 4.12 Identifikasi Penyebab <i>Waste</i>	81
Tabel 4.13 Prosentase Jumlah Aktivitas	84
Tabel 4.14 Akumulasi Biaya & Waktu PC – 4 (Perbaikan)	87
Tabel 4.15 Perangkingan <i>Waste</i>	96
Tabel 4.16 Penentuan <i>Tools</i> VALSAT	97
Tabel 4.17 Prosentase Jumlah Aktivitas	98
Tabel 4.18 Prosentase Kebutuhan Waktu	99
Tabel 4.19 Perbandingan Antar Skenario	107

Tabel 4.20 Perbandingan Kondisi Sekarang dan Perbaikan	110
--	-----

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Lintasan Produksi
- Lampiran B *Current State Value Stream Mapping*
- Lampiran C Rekap Data Waktu
- Lampiran D Grafik Uji Keseragaman Data
- Lampiran E Grafik Uji Normalitas
- Lampiran F Rekap Uji Kecukupan Data PC – 6
- Lampiran G Waktu Normal dan Standar PC – 6
- Lampiran H Rekap Aktivitas *Waiting* PC – 6 (Sekarang)
- Lampiran I *Performance Rating* PC – 6
- Lampiran J Struktur Organisasi
- Lampiran K Rekap Data Akumulasi Waktu
- Lampiran L Rekap Data Akumulasi Biaya (Sekarang)
- Lampiran M Kuesioner Pembobotan *Waste*
- Lampiran N *Process Activity Mapping*
- Lampiran O Akumulasi Biaya & Waktu PC – 6 (Sekarang)
- Lampiran P *Flowchart* Simulasi
- Lampiran Q Perhitungan Manual
- Lampiran R Rekap Data Akumulasi Waktu PC – 6 (Perbaikan)
- Lampiran S Perhitungan VALSAT
- Lampiran T *Future State Value Stream Mapping*
- Lampiran U Rekap Data Akumulasi Biaya PC – 4 & PC – 6 (Perbaikan)
- Lampiran V Rekap Aktivitas *Waiting* (Perbaikan)
- Lampiran W Grafik *Cost Time Profile* PC – 6 (Perbaikan)

Lampiran X Tabel Perbandingan Hasil Simulasi

Lampiran Y *Operation Process Chart*

ABSTRAKSI

Perpaduan antara penerapan *lean* yang berkelanjutan dengan evaluasi *cost-time profile* yang selalu dilakukan secara beriringan akan memperkuat keberhasilan proses *continous improvement* dalam sebuah perusahaan. Sebagai perusahaan yang sangat memperhatikan kualitas dan kepuasan konsumen, penerapan konsep *lean* di PT Saka Agung Karya Abadi Sidoarjo akan mendukung kelangsungan perusahaan di tengah persaingan global. Penelitian ini diawali dengan penggambaran kondisi awal perusahaan melalui *value stream mapping*, kemudian identifikasi *waste* menggunakan VALSAT, kemudian dilakukan analisis dengan *cost-time profile*.

Simulasi merupakan suatu *tools* yang digunakan sebagai alat evaluasi atas berhasil atau tidaknya penerapan *lean* dalam suatu perusahaan. Perpaduan antara penerapan *lean* yang berkelanjutan dengan simulasi yang selalu dilakukan akan memperkuat keberhasilan proses *continous improvement* tersebut.

Pada penelitian ini akan dibahas tentang analisis *lean production* di area produksi dengan identifikasi *waste* menggunakan VALSAT, kemudian dilakukan analisis dengan *tools* berupa simulasi dengan menggunakan *software* ARENA. Dari hasil identifikasi tersebut diketahui bahwa *non-value added time* banyak disebabkan oleh *transportation*, *defects*, dan *inventories*. Beberapa alternatif perbaikan direkomendasikan untuk mengatasi *waste* yang terjadi di area produksi. Dengan membuktikan analisis hasil simulasi dengan menggunakan *value stream mapping* dan *cost-time profile* kondisi perbaikan. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa dengan penerapan metode kerja baru dan pengurangan jumlah operator terjadi penurunan *direct cost* sebesar 1,7% per hari.

Kata kunci : *cost time profile, lean production, value stream analysis tools, value stream mapping, simulation.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di dalam persaingan yang demikian ketat, setiap unit usaha dituntut untuk dapat menerapkan prinsip-prinsip efisiensi dan efektivitas hampir di segala bidang untuk dapat menghasilkan produk dengan mutu yang baik disertai dengan biaya yang murah. Dengan kondisi dan tuntutan fungsi seperti yang telah digambarkan di atas, maka suatu perusahaan seharusnya tidak hanya melakukan sekali perbaikan atas kekurangan yang terjadi pada unit usahanya saja tetapi juga melakukan *continous improvement* agar dapat tetap *survive* dalam persaingan bebas yang terjadi.

Salah satu pendekatan yang dilakukan adalah dengan menerapkan konsep *lean production* pada perusahaan, tidak hanya di area produksi saja tetapi juga terintegrasi dengan departemen atau bidang kerja yang lainnya. *Lean* yang berarti suatu usaha oleh seluruh elemen perusahaan untuk bersama-sama mengeliminasi *waste* merupakan salah satu *tools* yang dapat digunakan untuk mencapai *competitive advantage* perusahaan seoptimal mungkin.

Beberapa tahun terakhir ini, konsep *lean* sudah mulai mendapatkan respon yang positif dari berbagai jenis usaha, dimana tidak hanya usaha yang bergerak dibidang manufaktur saja tetapi jasa juga dan lain - lain. Hal ini membuktikan bahwa *lean* masih relevan untuk diterapkan saat ini. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa *lean production* dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas serta *responsiveness* perusahaan menjadi tinggi. Akan tetapi, penerapan

konsep *lean production* pada perusahaan masih belum diimbangi dengan perhitungan pembiayaan (investasi usaha) yang sesuai.

PT. Saka Agung Karya Abadi Sidoarjo merupakan perusahaan yang memproduksi *box* berbagai ukuran. Permasalahan perusahaan ini adalah banyak *waste* yang terjadi di area pemotongan material produk. Dengan adanya *waste*, kegiatan produksi belum dikatakan maksimal, maka diharapkan *waste - waste* tersebut dapat dihilangkan dan mereduksi biaya produksi.

Dengan kata lain, horizon waktu yang selama ini memiliki pengaruh besar terhadap biaya (investasi) tidak dipertimbangkan dalam perhitungan *continous improvement* yang dilakukan. Sedangkan dengan menggunakan *value stream mapping* hanya akan menggambarkan konsumsi waktu dan proses operasi yang terjadi dalam proses manufaktur pembuatan sebuah produk, tanpa melibatkan biaya. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan menggunakan *cost-time profile* (CTP) dengan harapan dapat mengurangi *waste* pada lintasan produksi sehingga menghasilkan *direct cost* yang minimum.

Dengan pendekatan *lean*, aliran informasi dan material dari perusahaan tersebut dapat digambarkan dengan *value stream mapping*. Sehingga dengan gambaran tersebut dapat diketahui *waste* yang ada. Dengan gambaran tersebut dapat diupayakan suatu rencana perbaikan. Rencana perbaikan ini digambarkan dalam *future state mapping* yang kemudian disimulasikan untuk mendapatkan alternatif rekomendasi yang optimal. Penggunaan pendekatan simulasi tersebut kemungkinan *trial and error* untuk analisa rekomendasi perbaikan dapat diminimalkan selain itu juga dengan simulasi.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini adalah **”Bagaimana melakukan identifikasi *waste* sehingga menghasilkan *direct cost* yang minimum serta membuat model simulasi dalam usaha menunjang analisis rekomendasi perbaikan?”**

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste* yang paling potensial terjadi pada rantai produksi.
2. Mengurangi kegiatan *waiting* sehingga menghasilkan *direct cost* yang minimum.
3. Menentukan skenario terbaik agar dapat menghasilkan waktu produksi yang minimal dengan menggunakan simulasi.

1.4. Batasan Masalah

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Waste* yang diteliti adalah 9 tipe *waste* (*Environmental, Health, and Safety, Defect, Overproduction, Waiting, Not Utilizing Employees Knowledge Abilities and skills, Transportation, Inventories, Motion, Excess Processing*) yang didefinisikan oleh Gazpers (2007).
2. Penelitian hanya dilakukan untuk produk *Box Panel* yang paling banyak diminta oleh konsumen dengan tipe PC – 04 dan PC – 06.
3. Penelitian diambil pada kondisi Bulan Maret 2010 dan diproduksi saat ini.

1.5. Asumsi – asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Biaya produksi yang digunakan diwakili oleh biaya tenaga kerja.
2. Indeks suku bunga yang digunakan sebesar 7,5 % / tahun.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian tugas akhir ini baik bagi peneliti maupun bagi perusahaan antara lain meliputi :

1. Pihak perusahaan dapat mengetahui tentang *waste* dan penyebabnya yang terjadi di area produksi, sehingga diketahui pula kerugian yang ditimbulkan.
2. Bagi peneliti dapat memberikan rekomendasi perbaikan untuk pengurangan *waste* tersebut dan memberikan informasi mengenai reduksi biaya manufaktur akibat dilakukannya perbaikan tersebut melalui *Cost Time Profile*.
3. Bagi universitas dapat memberikan informasi mengenai metode *lean production*, *Cost Time Profile*, dan menambah koleksi perpustakaan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

1.7. Sistematika Penulisan

BABI PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang serta permasalahan yang akan diteliti dan dibahas. Juga diuraikan tentang tujuan, manfaat penelitian, serta batasan dan asumsi yang digunakan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori dasar yang berkaitan dengan *Lean Phylosophy*, *VALSAT*(*Value Stream Analysis Tools*), dan *Cost Time Profile* yang dijadikan acuan dalam melakukan langkah-langkah penelitian sehingga permasalahan yang ada dapat dipecahkan serta pembuatan model simulasi dengan menggunakan ARENA untuk menunjang analisa perbaikan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi urutan langkah-langkah pemecahan masalah secara sistematis mulai dari perumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai, studi pustaka, pengumpulan data, dan metode analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan beberapa hal yang berkaitan dengan tahapan identifikasi permasalahan yang ada di perusahaan dengan diawali penjelasan tentang proses produksi di PT Saka Agung Karya Abadi Sidoarjo secara umum, pembuatan *current state value stream mapping* dan *cost-time profile* kondisi *existing*, identifikasi *waste* dengan VALSAT, identifikasi penyebab permasalahan dengan *Root Cause Analysis (RCA)*, dan perancangan solusi perbaikan. Selain itu, juga akan dilakukan identifikasi hasil perbaikan dengan pembuatan *future state value stream mapping*, *cost-time profile* dan membuat simulasinya dengan menggunakan ARENA untuk menunjang kondisi perbaikan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan ditarik kesimpulan atas analisa dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Kesimpulan ini akan menjawab tujuan penelitian. Selain itu juga berisi saran penelitian sehingga diharapkan dapat dilanjutkan untuk penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN